Beiträge zur Kenntnis der Aponogetonaceae

von

A. Engler.

(Mit Tafel VI und 1 Holzschnitt.)

Sprossfolge. — Blütenstand. — Die Blüten der *Aponogetonaceae*. — Früchte, Samen und Keimling. — Übersicht der Arten von *Aponogeton*. — Über die Stellung der Gattung *Aponogeton* im System.

Beifolgende Untersuchungen wurden veranlasst durch die Bearbeitung der *Aponogetonaceae* für das jetzt erscheinende Werk: Die natürlichen Pflanzenfamilien. Es ergaben sich hierbei mancherlei neue Dinge, für deren Darstellung das genannte Werk nicht ausreichenden Raum bieten konnte; es soll daher hier auf einzelne Verhältnisse, welche in der Überschrift bezeichnet sind, näher eingegangen werden. *Aponogeton distachyus* und *Ap. fenestralis* werden im Breslauer botanischen Garten kultivirt und konnten lebend untersucht werden. Für die anderen Arten benutzte ich außer dem Material der Breslauer Herbarien diejenigen der Königl. Herbariums zu Berlin und des Kaiserl. Hofmuseums zu Wien, für deren freundliche Überlassung ich den Herren Prof. Dr. Eichler und Herrn Dr. Günther Beck hiermit meinen ergebensten Dank ausspreche.

Sprossfolge. Bisher wurden die Blütenstände von *Aponogeton* gewöhnlich als axillär bezeichnet. Planchon sagt in seiner Abhandlung[1]) (l. c. p. 115): »De nombreuses hampes axillaires partent du tubercule de l'*Aponogeton*«; Bentham und Hooker aber bezeichnen die *Aponogeton* nur ganz allgemein als »Herbae submersae scapigerae«, ohne über die Anordnung der Blüten tragenden Stengel etwas zu äußern. Die Herbarexemplare geben über die Sprossfolge gar keinen Aufschluss und von lebenden *Aponogeton* ist nur *A. distachyus* so reichlich zu haben, dass einige Exemplare

J. E. Planchon: Sur le genre *Aponogeton* et sur ses affinités naturelles. — Annales de sciences naturelles 3. sér. I. (1884) tab. 9.

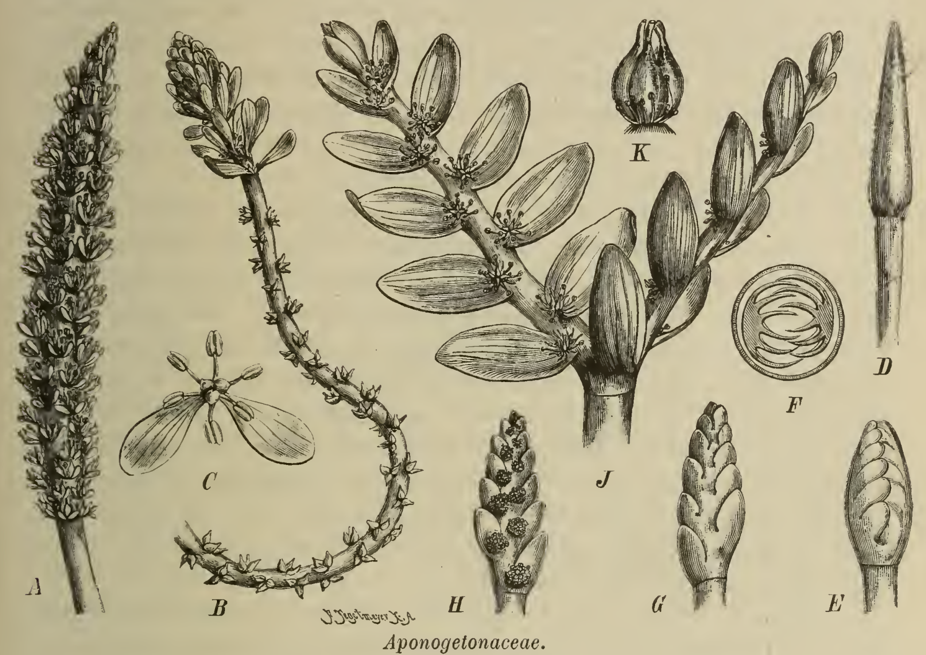
der Untersuchung geopfert werden können. Letztere sind unbedingt nötig, denn die oberflächliche Betrachtung macht nur wahrscheinlich, dass die Blütenstände axillär sind, wiewohl man sich auch schon ohne Zerschneiden der Exemplare leicht davon überzeugen kann, dass die Insertion der Blütenstände nicht in der Mediane der einzelnen Laubblätter, sondern entweder ganz seitlich vor denselben oder vor einer Hälfte derselben erfolgt. Wenn man aber die in solchen Fällen allein entscheidende Methode anwendet und successive Querschnitte am Scheitel der Knolle herstellt, so findet man folgendes Verhalten: Je 2 Laubblätter stehen einander gegenüber, jedoch fallen ihre Medianen nicht gerade in eine Ebene; jedes folgende Laubblattpaar divergirt von dem vorangehenden Laubblatt um etwas mehr als 90°. Zu jedem Blattpaar gehört ferner ein Blütenstengel, der bei dem einen Blattpaar auf der rechten Vaginalseite des zweiten Blattes, bei dem folgenden auf der linken Vaginalseite des zweiten Blattes, bei dem nächstfolgenden wieder auf der rechten Vaginalseite steht. Die beiden auf Taf. VI. Fig. 1 und 2 abgebildeten Querschnitte zeigen, dass diese Stellungsverhältnisse an den einmal zur Blüte gelangten Exemplaren sich durch mehrere Sprosse regelmäßig fortsetzen. Die Stellung des Blütenstengels am äußersten Rande auf der einen Seite eines Blattes spricht schon gegen die Auffassung desselben als Achselspross eines Blattes. Dazu kommt dann noch, dass die Blätter nicht um gleiche Winkel von einander divergiren und dieselben Verschiedenheiten in den Divergenzen regelmäßig wiederkehren. Endlich ist auch noch zu berücksichtigen, dass in der Jugend immer der äußerste Blattrand des zweiten Blattes die Basis des Blütenstandes teilweise umfasst. Demnach bilden immer je 2 Blätter und ein Blütenstand ein zusammengehöriges Ganzes, d. h. wir haben hier ein verkürztes Sympodium vor uns, welches aus gleichartigen Sprossen aufgebaut ist. Auffallend erscheint zwar, dass auch die ersten Blätter jedes Paares Laubblätter und nicht Niederblätter sind, doch hängt dies damit zusammen, dass alle Internodien so sehr verkürzt sind und zahlreiche Sprossgenerationen von *Aponogeton distachyus* in einer langen Vegetationsperiode ununterbrochen auf einander folgen. Das Schema für die Sprossfolge und Ausbildung des Sprossgliedes ist also folgendes:

```
L, L, S.
   |
   L, L, S.
      |
      L, L, S.,
```

wobei L Laubblatt, S Scheide mit Inflorescenz bedeutet.

Blütenstand. Wer die Blütenstandsverhältnisse lediglich bei *Aponogeton distachyus* untersucht, wird schwerlich zu einer zufriedenstellenden Deutung gelangen. Eine mützenförmige ringsum geschlossene Spatha umschließt einen zweischenkeligen Blütenstand, von welchem jeder Schenkel vollkommen dorsiventral ist. Die mit 2 Reihen von im Zickzack stehenden Blüten besetzten Schenkel sind mit ihren ventralen Seiten gegeneinander

gerichtet. Zu jeder Blüte gehört ein seitlich stehendes corollinisches weißes Blättchen. Diese Blättchen, welche man in Ermangelung anderer Blütentragblätter leicht für Bracteen zu halten geneigt ist, decken sich oberschlächtig, und gleichzeitig wird jedes Blättchen an seinem Rande von einem Blättchen des gegenüberliegenden Schenkels gedeckt, wie es anderseits wieder den Rand des nächsten Blättchens vom gegenüberliegenden Schenkel deckt. Da die Axen des Blütenstandes selbst farblos sind, so liegt die Vermutung sehr nahe, dass hier corollinische farblose Bracteen vorliegen. Die Angaben der Autoren hierüber sind ziemlich unklar.



Aponogetonaceae.

A. Aponogeton monostachyus L. fil.; *B. A. undulatus* Roxb., ein Blütenstand, von dessen unteren Blüten die Blütenhüllen abgefallen sind; *C.* einzelne Blüte derselben Art; *D—K. A. distachyus* L. fil.; *D.* Blütenstand von dem Scheidenblatt umhüllt; *E.* derselbe nach Entfernung des Scheidenblattes; *F.* Querschnitt durch den von dem Scheidenblatt umhüllten Blütenstand, zeigt die Deckung der zu den einzelnen Blättern gehörigen Blumenblätter; *G.* Schenkel des Blütenstandes von der Rückseite; *H.* derselbe von der Vorderseite; *J.* der ganze Blütenstand geöffnet mit den abstehenden Blumenblättern; *K* Blüte nach Entfernung der Blumenblätter.

Planchon, der nur über *Aponogeton distachyus* sich äußert, sieht in den oben besprochenen Blättern Bracteen: er sagt (l. c. p. 111, 112): «Bracteae 10—15 approximatae, distichae, infimae oblongae etc. . . . in axi florifera erecto-patentes, albae, in fructifera erectae, subimbricatae, virides.«

Decaisne (Traité général de botanique, p. 645) giebt bei der Charakteristik der Familie Folgendes an: »Périanthe nul ou 2—3-phylle, caduc ou persistant, accompagné quelquefois de bractées distique 10—15, blanches, épaisses et accrescentes.«

Bentham und Hooker (Genera plant., p. 1013) lassen auch noch die Sache unentschieden, indem sie sagen: »Perianthii segmenta (v. bracteae) 2—3, rarius 1 v. 0, petaloidea aequalia v. inaequalia ovata obovata vel oblonga, basi lata inserta, persistentia vel tarde decidua.«

Sobald man in der Lage ist, außer *Aponogeton distachyus* auch die zahlreichen übrigen Arten der Gattung zu untersuchen, kann man über die Deutung der bald als Blütenhüllblätter, bald als Bracteen angesehenen Gebilde nicht im Zweifel sein. Es ergeben sich bei eingehendem Vergleich der Arten folgende Stufen der Ausbildung. Eichler, der *Aponogeton* und *Ouvirandra* in seinen Blütendiagrammen gar nicht erwähnt hat, kommt bei der Besprechung der *Ouvirandra Hildebrandtii* (= *Aponogeton abyssinicus* Hochst. [siehe unten]) zu der richtigen Auffassung, dass die Blättchen am Grunde der Blüte Tepalen sind und reiht sie als Reste eines ursprünglich 6-blättrigen Perigons an; auf *A. distachyus* geht er nicht ein, da er nur die als *Ouvirandra* beschriebenen Formen im Auge hat.

1. Stufe. Typus des *A. monostachyus* Roxb. Der Blütenstand ist eine einfache, allseitig mit Blüten besetzte Ähre. Die Blüten stehen nicht in den Achseln von Deckblättern; jede Blüte ist mit 2 nach vorn stehenden weißlichen, stumpfen Blütenhüllblättern versehen. Die Blüte besitzt 2 Staubblattkreise und einen Fruchtblattkreis, welche an die Blütenhülle so anschließen, dass bei Vorhandensein des dritten der Axe zugekehrten Blütenhüllblattes 4 alternirende Quirle vorhanden wären. Während bei *A. monostachyus* Roxb. die Ähre sehr dichtblütig ist, ist sie bei dem ebenfalls in Ostindien vorkommenden *A. undulatus* Roxb., wenigstens in der unteren Region lockerblütig und zwar so, dass Zonen von je 3—4 Blüten durch 5 mm große Zwischenräume von einander getrennt sind. Ebenso verhält sich auch *A. crispus* Thunb. von Ceylon.

2. Stufe. Typus des *A. abyssinicus* Hochst. An Stelle einer Ähre sind 2, bei anderen Arten auch 3—5 von Grund auseinander gehende vorhanden; stets ist nur ein Hüllblatt vorhanden, welches die beiden oder die 3—5 Inflorescenzen umschließt. In den dichtblütigen Ähren stehen die Blüten nach allen Seiten in gleicher Weise gerichtet; der Bau der einzelnen Blüten ist ganz derselbe wie bei den Arten der vorigen Gruppe. Ebenso verhält sich *A. leptostachyus* E. Mey. (*A. desertorum* Spreng.) vom Kapland. *A. fenestralis* (*Ouvirandra fenestralis* Petit Thouars) weicht nur dadurch ab, dass die Inflorescenz häufig aus 3 Ähren besteht; bei *A. Bernierianus* (Decaisne) Benth. et Hook. kommen deren sogar 5 vor. Übrigens finden sich bei dieser Art auch (vergl. Delessert, Icones selectae tab. C. fig. 1) dreigliedrige Blüten mit 3 Blütenhüllblättern; in der oben citirten Abbildung sind allerdings 7 Staubblätter anstatt 6 gezeichnet, aber in der Beschreibung ist nur von 6 die Rede.

3. Stufe. Typus des *A. spathaceus* E. Meyer. Die Spatha umschließt 2 gleichlange Ähren, die dorsiventral geworden sind. Auf den einander

zugekehrten Bauchseiten stehen die Blüten dichtgedrängt, die von dem Hüllblatt berührten Rückenseiten sind blütenlos. Die Blüten sind bei den einzelnen Exemplaren dieser Art verschieden. Bei den einen sind Zwitterblüten vorhanden, die ebenso beschaffen sind, wie die der Stufe 1 und 2, bei andern hingegen sind die Blüten weiblich und besitzen 6—8 Carpelle.

4. Stufe. Typus des *A. angustifolius* Ait. Die Doppelähren, welche auch hier von einem Hüllblatt eingeschlossen sind, tragen jede die Blüten nur in 2 Reihen. Zu jeder mit 6 Staubblättern und 3 Carpellen versehenen Blüte gehören 2 lanzettliche Blütenhüllblätter, welche diejenigen der oben erwähnten Arten an Größe bedeutend übertreffen; von diesen beiden Blütenhüllblättern kommt eines seitlich, eines vor die dünne Ährenaxe zu liegen. An den Endblüten der Ähren fand ich häufig 3 Blütenhüllblätter, so dass also hier die 4 Quirle der Blüte vollzählig sind. (Taf. IV. Fig. 3.)

5. Stufe. Typus des *A. distachyus* L. Diese Art zeigt mancherlei Abweichungen; da sie die am häufigsten kultivirte Art ist, so wurde sie vorzugsweise studirt und bei Unterlassung des Vergleiches mit den anderen Arten meistens nicht richtig aufgefasst. Sie schließt sich am nächsten an vorige Art an; aber die Ährenaxen sind dicker, fleischiger, farblos wie die Blütenhüllblätter. Von jeder Blüte ist in der Regel nur ein Blütenhüllblatt entwickelt und zwar das seitlich von der Axe stehende; dasselbe ist sehr stark vergrößert, am Grunde mit breiter Basis der Axe ansitzend und von derselben nicht immer scharf abgegliedert. Da das Blatt in seiner Entwicklung den übrigen Blütenteilen stark voraneilt, so liegt es zunächst nahe, dasselbe als Deckblatt aufzufassen. Wie bei *A. angustifolius* die Endblüte häufig mit einem dritten Blütenhüllblatt versehen ist, so findet sich hier bei *A. distachyus* häufig ein zweites an den Endblüten; auch bei den unteren Blüten ist bisweilen ein zweites Blütenhüllblatt auf der Bauchseite des Blütenstandes vorhanden. Die Staubblätter sind oft in großer Zahl, 12—17 vorhanden; auf den ersten Blick ist eine quirlige Anordnung nicht leicht zu erkennen. Carpelle treten meist 4 auf.

Die Blüten der Aponogetonaceae. Während die Blüten der zu den 4 ersten Stufen gehörigen Arten keine Schwierigkeiten bereiten, ist in denjenigen von *A. distachyus* L. eine gesetzmäßige Anordnung der Blütenteile nicht leicht erkennbar. Es finden sich Blüten mit 3, mit 4, mit 5, mit 6 Carpellen und mit mehr oder weniger Staubblättern, die offenbar mehreren Quirlen angehören.

Bei halbentwickelten Blüten, deren Antheren noch nicht ausgestäubt haben und deren Filamente noch sehr kurz sind, namentlich bei solchen mit 4 Carpellen, fand ich ziemlich regelmäßig unterhalb dieses Fruchtblattquirles einen gleichzähligen Staubblattquirl, in der Regel auch mit diesem oberen Staubblattquirl einen zweiten gleichzähligen in Alternation. Darunter jedoch war es oft ziemlich schwierig, zu ermitteln, welche Staubblätter zu einem Quirl gehörten. Es ergab sich schließlich, dass mehrfach

an Stelle eines Staubblattes 2 in gleicher Höhe neben einander oder in nicht ganz gleicher Höhe hinter einander stehende Staubblätter auftreten. Die beiden Figuren 4 und 5 auf Taf. VI. illustriren 2 Fälle, bei welchen ich die quirlige Anordnung noch am deutlichsten erhalten fand. In der großen Mehrzahl der Fälle aber bemüht man sich vergeblich, in der unteren Region der Staubblattformation die quirlige Anordnung zu erkennen, da neben der Vertretung einzelner Staubblätter durch Staubblattpaare auch mehrfache Verschiebungen vorkommen, deren Ursache in der Verbreiterung der Blütenstandsaxe liegen dürfte. Sehr zeitraubende und mühsame Untersuchungen, welche Herr Stud. Kumm zur Ermittlung der Entwicklungsgeschichte dieser Blüten unternahm, führten schließlich doch nur zu dem, auch an weiter entwickelten Blüten zu konstatirenden Ergebnis, dass eben an der Stelle eines Staubblattes zwei dicht neben einander entstehen; es war aber nicht nachweisbar, ob ein Primordialhöcker sich spaltet oder ob von vornherein an Stelle eines Staubblatthöckers zwei auftreten, welche gleich stark entwickelt sind, wie die übrigen einfachen Staubblattanlagen. Stets fand ich, dass bei *A. distachyus* wenigstens 4 Staubblattquirle vorhanden sind und dass nicht selten auch noch von einem fünften, untersten Staubblattquirle einzelne Glieder entwickelt werden.

Wir haben somit bei den Blüten von *A. distachyus* eine Steigerung der Entwicklung von Sexualblättern nach jeder Richtung hin, nämlich 1) Vermehrung der Quirle im Androeceum; 2) Vermehrung der Quirlgliederzahl, an einzelnen Blüten mit starker Erweiterung der Blütenaxe in der Längsrichtung des Kolbens sogar bis zu 6; 3) Vermehrung der Glieder durch Dédoublement, wobei das letztere lediglich als das in die Erscheinung tretende Resultat aufgefasst wird. In Blüten mit 6 Carpellen war die Basis der Blüte eine ovale, nicht kreisförmige; die 6 Carpelle gehören einem Cyclus an und sind nicht als dedoublirte Bildungen aufzufassen, wohl aber findet in den darunter stehenden 6-gliedrigen Staubblattquirlen hin und wieder Dédoublement statt.

Früchte, Samen und Keimling. Die Früchte aller *Aponogeton* sind ziemlich gleichartig, hauptsächlich nach der Größe verschieden und entsprechend der Verschiedenheit in der ursprünglich vorhandenen Zahl von Samenanlagen mit 2 bis 8 Samen versehen. Die Samenanlagen sind stets anatrop und an der Bauchnaht nahe am Grunde sitzend. Die Samen sind bei den einzelnen Arten nicht blos verschieden in Form und Größe, sondern vermutlich auch in der Beschaffenheit der Integumente und des Embryo. Die Verf. der Genera plantarum haben mit Rücksicht auf letztere 3 Typen unterschieden, welche sich jedoch nicht mit den auf den Blütenstand gegründeten Typen decken. So weit es das vorliegende Material ermöglichte, bin ich auf die Untersuchung der Samen eingegangen und teile in Folgendem die Resultate derselben mit, indem ich zugleich durch römische Ziffern

auf die Zugehörigkeit der einzelnen Arten zu einer der oben unterschiedenen Stufen hinweise.

A. Integument des Samens aus 2 von einander getrennten Schichten bestehend.

a. Samen breit, mit elliptischem Querschnitt. Plumula im untern Drittel des Embryo. *A. monostachyus.* I.

b. Samen schmal, stark zusammengedrückt. Plumula im untern Drittel des Embryo. *A. abyssinicus.* I. *A. leptostachyus.* I.

B. Integument des Samens aus kontinuirlichen Zelllagen gebildet.

a. Integument den Embryo locker umschließend.

α. Integument dünn.

I. Samen mit fast kreisförmigem Querschnitt.

1. Plumula in der Mitte des Embryo. *A. Bernierianus*[1]. II.
2. Plumula am Grunde des Embryo. *A. fenestralis.* II. *A. spathaceus.* II.

II. Samen etwas zusammengedrückt. Plumula in der Mitte des Embryo. *A. undulatus.* I.

β. Integument dick, aus 6—7 Zelllagen bestehend. *A. crispus.* I.

b. Integument dem Embryo anliegend.

α. Samen nach unten verdickt. Plumula im unteren Drittel des Embryo. *A. angustifolius.* IV.

β. Samen stark zusammengedrückt. Plumula am Grunde des Embryo. *A. distachyus.* V.[2]

Mit dieser Übersicht stimmt durchaus nicht überein, was in den Genera plantarum von Bentham und Hooker (III, S. 1014) über die Beschaffenheit der Samen und ihrer Integumente mitgeteilt ist.

Nachdem mit Recht darauf aufmerksam gemacht wurde, dass *Ouvirandra* von *Aponogeton* durch kein anderes Merkmal verschieden ist, als durch das Fehlen des Parenchyms zwischen den Nerven und nachdem kurz auf die von Edgeworth in Hooker, Lond. Journ. III. 402 angegebenen, aber an nur einzelnen Arten ermittelten und keineswegs durchgreifenden Unterschiede zwischen *Aponogeton* und *Ouvirandra* hingewiesen wurde, werden nach der Beschaffenheit der Samenintegumente 3 Sektionen unterschieden und einzelne Arten derselben citirt.

---

1) So fand ich es; dagegen ist in Delessert's Icones selectae III. tab. C. die Plumula im untern Drittel des Samens befindlich, mit vorgeschrittenem ersten Blatt abgebildet; ich vermute, dass hier ein überhaupt weiter vorgeschrittenes Stadium der Entwicklung vorliegt, als es im Samen angetroffen wird.

2) Der Embryo und die Keimung von *A. distachyus* sind mehrfach beschrieben und abgebildet worden. Vergl. Planchon in Ann. sc. nat., 3. sér. vol. I. t. 9; G. Dutailly: Observations sur l'*Aponogeton distachyum.* Assoc. franç. pour l'avanc. des scienc. 1875; dessen Abbildung auch in Goebel, Systematik, S. 490.

1) Testa carnosula vel subcoriacea, embryone oblongo vel lanceolato ventre excavato, plumula simplici in fissura abscondita. — *A. elongatus* F. Muell. et *spathaceus* E. Meyer.

2) Testa carnosula embryone oblongo, plumula sinui ventrali imposita valde evoluta 2-polyphylla. *A. crispus* Thunb., *A. fenestralis* Hook. f., *A. Bernierianus* Hook. f., *A. undulatus* Roxb. etc.

3) Seminum integumentum duplex, exterius laxum hyalinum et longitudinaliter plicatum, interius coriaceum, brunneum, embryone cylindraceo, obtuso, homogeneo, germinatione in cornu elongato, plumula basin versus cornu tarde evoluta. *A. monostachyus* L. fil., *A. distachyus* Thunb., *A. vallisnerioides* Baker.

Zu meinem Bedauern kann ich nur einen kleinen Teil dieser Angaben bestätigen; zum großen Teil sind sie irrtümlich, wie auch einzelne Abbildungen anderer Autoren, soweit sich dieselben auf Samen beziehen.

Sekt. 1 und 2 unterscheiden sich nach der Angabe der Genera hauptsächlich durch die Beschaffenheit des Embryo; doch kommt nur an dem Embryo von *A. undulatus* eine stark entwickelte Plumula vor; bei *A. fenestralis*, dessen Samen von Mayer und Seubert untersucht wurden (Gartenflora 1863, Taf. 387), ist die Plumula im Samen zwar nicht so weit entwickelt, wie dies nach einer älteren Abbildung von Jussieu (so in Gartenflora l. c. S. 6) der Fall sein sollte; aber immerhin steht diese Art in dieser Hinsicht (vergl. Taf. VI. Fig. 14) dem *A. undulatus* am nächsten. Hingegen ist bei *A. crispus* und *A. Bernierianus* eine nur schwach entwickelte Plumula vorhanden (vergl. Taf. VI, Fig. 9 u. 10); die in Delessert, Icones III, tab. 100, Fig. 7, 8 gegebene Darstellung ist durchaus unrichtig. Hinsichtlich der dritten in den Genera plantarum unterschiedenen Sektion ist zu erinnern, dass *A. distachyus* nicht dazu gehört, da bei dieser Art, wie auch Planchon ausführlich beschreibt, ein aus kontinuirlichen Zelllagen bestehendes leicht abstreifbares Integument vorhanden ist. Wie aus unserer Übersicht ersichtlich ist, stimmen die Arten, welche gleichartige Beschaffenheit des Blütenstandes und der Blütenhüllen zeigen, nicht in der Beschaffenheit der Samen überein; aber es zeigt sich doch wenigstens, dass die Arten, deren Samen 2 deutlich unterschiedene Integumente besitzen, diejenige Blütenstandsform haben, welche als die erste Stufe anzusehen ist. Bei *A. crispus* und *A. undulatus*, die nach ihrem Blütenbau auf derselben Stufe stehen, ist der Samen nur wenig von dem der übrigen Arten verschieden, welche die Stufen II—V repräsentiren.

Es ist zweifellos, dass die Formen, welche der Stufe I angehören und ein getrenntschichtiges Integument besitzen, den ursprünglicheren Typus repräsentiren, von welchem die anderen Typen abzuleiten sind. Demnach sind die Arten der Gattung *Aponogeton* etwa in folgender Weise anzuordnen:

Übersicht der Arten von Aponogeton.

A. Blütenstand aus einer oder mehreren allseitig mit Blüten besetzten Ähren bestehend.
  a. Blütenstand einährig.
    α. Ähre dichtblütig, Griffel der Carpelle deutlich entwickelt, Integument des Samens aus 2 von einander getrennten Schichten bestehend, die äußere mit Längsrippen . . . . *A. monostachyus.*
    β. Ähre lockerblütig. Griffel der Carpelle sehr kurz. Integument des Samens aus 2 Schichten bestehend, die äußere ohne Längsrippen . . *A. elongatus.*
    γ. Ähre lockerblütig. Integument des Samens aus kontinuirlichen Zelllagen bestehend, den Embryo locker umschließend.
      I. Integument dünn . . . . *A. undulatus.*
      II. Integument dick . . . . *A. crispus.*
  b. Blütenstand aus 2 oder mehr Ähren bestehend.
    α. Integument des Samens aus 2 von einander getrennten Schichten bestehend.
      I. Embryo länglich, fast cylindrisch, aber nach unten dicker.
        1. Blütenhüllblätter breit elliptisch . . . *A. abyssinicus.*
        2. Blütenhüllblätter länglich . . . . *A. leptostachyus.*
      II. Embryo zusammengedrückt . . . . *A. Heudelotii.*
    β. Integument des Samens kontinuirlich (von *A. ulvaceus* und *quadrangularis* nicht bekannt).
      I. Parenchym zwischen den Transversalnerven der Blätter entwickelt.
        1. Blätter sehr lang, bandförmig, am Grunde keilförmig.
          * Stiel kurz, Spreite 3—5 dcm lang, 2 cm breit . . . . *A. quadrangularis.*
          ** Stiel lang, Spreite 3—5 dcm lang, 4—6 cm breit . . . . *A. ulvaceus.*
        2. Blätter länglich, am Grunde abgerundet oder fast herzförmig. . . . . *A. Bernierianus.*
      II. Parenchym zwischen den Transversalnerven der Blätter nicht entwickelt . . . . *A. fenestralis.*
B. Blütenstand aus 2 dorsiventralen Ähren bestehend.
  a. Blüten auf der Bauchseite der Ähre dicht zusammengedrängt, mit 2 Staubblattquirlen und mit 2 Tepalen . . . . *A. spathaceus.*

b. Blüten in 2 Reihen, mit 2 Staubblattquirlen und 2 großen lanzettlichen Blütenhüllblättern *A. angustifolius.*

c. Blüten in 2 Reihen, mit 4 oder mehr Staubblattquirlen und meist nur einem verkehrteiförmigen Blütenhüllblatt . . . . *A. distachyus.*

Dies sind die Arten, welche mir bekannt geworden sind; ich gebe in Folgendem noch einige Notizen über die einschlägige Litteratur und die Verbreitung der Arten.

1. *A. monostachyus* L. fil. suppl. 214 (1781); Thunb. nov. gen. pl. 73 c. fig.; Lam. Encycl. 276; Roxb. Cor. pl. t. 81; And. Bot. Rep. t. 406. — *A. monostachyus* Edgeworth in Hook. Lond. Journ. of bot. III. 404 t. 17. — *Parya Kelanga* Rheede Hort. malab. XI. p. 31 fig. 15 (1642). — *Saururus? natans* L. Mant. II. (1771). — *Spathium monostachyum* Edgeworth in Calcutta Journ. III. 533 t. 16.

India or.: Malabar, Konkan, Karnatic (Stocks in Hook. fil. et Thoms. herb. Ind. or.), Nilgerries (Perrotet n. 709); China, Kanton (Wawra in herb. Caes. Vindob.). Austral. bor., Gilbert River (Gulliver); Queensland, Rockhampton etc.

2. *A. elongatus* F. Mueller in Herb. Hook.; Benth. Fl. Austr. VII. 189. — *A. crispus* F. Muell. Fragm. VIII. 216.

Austral. bor., Roper et Van Alphen Rivers; Queensland, Brisbane River (F. Mueller), N. S. Wales, Richmond River etc.

Von voriger Art hauptsächlich verschieden durch dünnere und weniger dichtblütige Ähren, endlich durch stumpfe Früchte mit fast seitlichen Griffelresten. Samen zu 3—4.

3. *A. undulatus* Roxb. — *Ouvirandra undulata* Edgeworth l. c. 405.

India or.; Malabar, Konkan (Stocks in Hook. fil. et Thoms. herb. Ind. or.)

4. *A. crispus* Thunb. nov. gen. IV. 78; Thwaites Enum. p. 333.

Ceylon (Thwaites n. 2306).

5. *A. abyssinicus* Hochst. in sched. — *Ouvirandra Hildebrandtii* hort. Berol. in Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenb. XIX. p. VIII; Monatsschrift d. Ver. z. Beförderung d. Gartenbaues i. d. k. preuß. Staaten 1878 p. 233, 322; Eichler in Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin 1878 p. 193 und in Monatsschrift d. Ver. z. Bef. d. Gartenbaues 1879 p. 6—12 Taf. 1.

Africa tropica orientalis: Abyssinia, Axum (Schimp. it. abyss. n. 1483); Ukàmba, pr. Kitúi alt. 1600 m (J. M. Hildebrandt n. 2645. Africa occidentalis: Angola (Wellwitsch, it. angol. n. 3011). — Flor. in Africa orientali Aprili et Octobr.

6. *A. leptostachyus* E. Meyer in sched. — *A. desertorum* Zeyher in sched. — *A. Kraussianus* Hochstett. in sched.

Cap. bonae spei (Ecklon et Zeyher, Drège), in stagnantibus ad radicem montis Winterhock (Krauss).

Mit der vorigen Art sehr nahe verwandt und hauptsächlich nur durch etwas lockere Inflorescenz, sowie durch längliche Tepalen verschieden.

7. *A. Heudelotii* (Kunth) Engl. Tubere globoso; foliorum petiolis quam lamina duplo triplove longioribus lamina lineari-oblonga obtusa, basi cordata, nervis lateralibus longitudinalibus utrinque 4 atque venis tenuissimis transversis densissimis subtus prominulis; spadicibus 2 densifloris; tepalis lineari-oblongis flavescentibus; staminibus filiformibus; ovariis ovoideis inflatis in stylum aequilongum subulatum contractis pluriovulatis; fructibus inflatis stylo persistente recurvo coronatis; seminibus oblongis, integumento exteriore (in sicco) longitudinaliter sulcato. *Ouvirandra* spec. Decne in Deless. Icon. sel. III. p. 63 in nota. — *Ouvirandra Heudelotii* Kunth Enum. III. 593.

Foliorum petioli usque 4 dcm longi, lamina 1 dcm longa, 3—4 cm lata, supra laete viridis, nervis lateralibus longitudinalibus inter se 3—4 mm distantibus. Spicae circ. 5—6 cm longae, iis *A. abyssinici* valde similes. Tepala 2—3 lineari-oblonga, 2—3 mm longa. Stamina plerumque 6, filiformia, antheris orbicularibus. Carpella 3 vel 4, 5—6 ovula gerentia. Semina fere 2 mm longa, vix 1 mm crassa integumento exteriore hyalino facile solubili, longitudinaliter sulcato, interiore embryonem compressum utrinque paullum angustatum arcte includente.

Senegambia (Heudelot in herb. Mus. Paris. fide Decne., Perrottet n. 1009 in herb. Mus. Caes. Vindob.).

Sieht dem *A. abyssinicus* sehr ähnlich, ist aber durch die am Grunde deutlich herzförmigen Blätter und die zahlreichen, unterseits hervorstehenden Transversalnerven unterschieden. Die Beschaffenheit des Samenintegumentes ist am meisten denjenigen von *A. monostachyus* ähnlich.

8. *A. quadrangularis* Baker in Journ. Linn. Soc. XVIII. p. 279. Madagascar, Tanala.

Ausgezeichnet durch dicken, sehr langen Inflorescenzstiel, welcher bis 6, bisweilen verzweigte Ähren trägt.

9. *A. ulvaceus* Baker in Journ. Linn. Soc. XVIII. p. 279.

Madagascar; in montium Ankaratra paludibus.

Bei dieser Art stehen die Ähren nur zu zweien bei einander.

10. *A. Bernierianus* (Decne.) Hook. f. in Gen. Pl. III. 1014. — *Ouvirandra Bernieriana* Dcne. in Delessert Icon. III. 62 t. 100; Kunth En. III. 592.

Madagascar (Bernier n. 1); Nossibé (Boivin).

Ausgezeichnet durch längliche, am Grunde stumpfe oder herzförmige Blätter mit stark hervortretenden Längsnerven.

11. *A. fenestralis* (Poir.) Hook. f. in Gen. Pl. III. 1014. — *Ouvirandra fenestralis* Poir. Encycl. suppl. IV. 237; Kunth Enum. III. 592; Bot. Mag. t. 4894; Delessert, Icon. III. t. 99; Flore des serres tab. 1107, 1108; Regel, Gartenflora 1863 t. 387. — *Hydrogeton fenestralis* Pers. Synops. I. 400. — *Ouvirandra* Mirb. Elem. t. 26. f. 4.

Madagascar.

12. *A. spathaceus* E. Meyer in herb. Drège; Linnaea XX. p. 215.

Cap. bonae spei, Uitenhage, alt. 16—160 m (Drège).

Transvaal, Natal, Angola (Welwitsch it. angol. n. 1012).

Var. *junceus* Hook. in Bot. Mag. t. 6399.

A. spathaceum var. E. Meyer in herb. Drège. — *A. junceum* herb. Zeyher; *A. ? junceum* Lehm. (in Steudel Nomenclator).

Upper Transkei Territory (Baur fide J. D. Hooker).

13. *A. angustifolius* Ait. Hort. Kew. I. 495; Willd. Spec. II. 928; Bot. Mag. t. 1268. — *A. angustatus* Klotzsch.

Cap bonae spei, in stagnantibus planitiei (Ecklon, Krauss, Drège).

14. *A. distachyus* Linn. f. suppl. 215; Thunb. nov. pl. gen. IV. 74 cum icone; Lam. Encycl. 276; Andr. Bot. Rep. t. 290. Ait. Hort. Kew. I. 495; Bot. Mag. t. 1293; Reichb. Mag. I. 13, Exot. t. 9; Planchon in Ann. sc. nat. 3. sér. vol. I. p. 110—119, t. 9; Paxton Fl. gard. t. 43.

Cap. bonae spei, locis uliginosis pr. Paarl (Ludwig), al. locis (Drège, Bergius, Leibold, Ecklon et Zeyher, Jelinek). Port Natal (Gueinzius in herb. Caes. Vindob.).

Über die Stellung der Gattung Aponogeton im System. Hinsichtlich der Stellung von *Aponogeton* im System kann es sich jetzt nur darum handeln, ob die Gattung den *Potamogetonaceae* resp. den *Najadaceae* zuzuzählen ist, oder als Vertreter einer selbständigen Familie den *Potamogetonaceae* oder einer andern Familie näher steht. Merkwürdig genug hatte sich der von Linné begangene Irrtum, wonach *Aponogeton* in die Nähe von *Saururus* gestellt wurde, lange Zeit erhalten. Cl. L. Richard hatte die Gattung in die von ihm begründete Familie der *Saururaceae* aufgenommen und selbst Endlicher hatte noch in den Genera plantarum hierin nichts geändert, wiewohl schon Adr. de Jussieu in seiner Abhandlung über die monocotyledonen Embryonen (Ann. sc. nat. 2. sér. vol. XI. p. 345) die *Ouvirandra* der Familie der *Juncaginaceae* zugewiesen hatte. Brongniart (Enumération des genres de plantes cultivés au Muséum d'hist. nat. etc., Paris 1843) hatte die beiden Gattungen mit *Potamogeton* zu den *Najadaceae* gebracht, wie dies auch neuerdings Bentham und Hooker gethan hatten. Planchon dagegen hatte in der schon oben erwähnten Abhandlung (1844) *Aponogeton* als Vertreter einer eigenen Familie, der *Aponogetonaceae*, bezeichnet, nachdem er zuvor auf die nahen Beziehungen von *Aponogeton* zu den *Alismaceae*, welchen er auch *Triglochin* anschließt, hingewiesen hatte. »Si son port général, si sa spathe et ses fleurs le rapprochent de la section des *Alismées*, son embryon droit le rattache à la section des *Triglochin*. Pour mieux dire, en inscrivant l'*Aponogeton* parmi les *Alismacées*, il faudrait en faire le type d'un sous-ordre intermédiaire entre les *Alismées* propres et les *Juncaginées*.« Die Familie der *Aponogetonaceae* würde nach Planchon (l. c. p. 119) charakteristisch sein durch »l'absence de périanthe, par ses ovaires distincts en nombre défini, par ses ovules anatropes peu nombreux, attachés au fond

de la loge, et surtout par sa gemmule libre, dont les premières feuilles ne s'engaînent que par la base.«

Nun haben wir zwar gesehen, dass eine Blütenhülle bei *Aponogeton* nicht fehlt, aber nichts desto weniger ist die von PLANCHON angedeutete Stellung den natürlichen Verwandtschaftsverhältnissen ziemlich entsprechend. So habe ich denn auch in meinem »Führer durch den botanischen Garten zu Breslau«, in welchem ich ein vollständiges System der Siphonogamen aufgestellt habe, in die Reihe der *Helobiae* oder *Fluviales* die *Apônogetonaceae* zwischen *Potamogetonaceae*, *Najadaceae* und *Juncaginaceae* gestellt. Die Reihe der *Helobiae* ist gegenüber den die *Araceae* einschließenden *Spathiflorae* und den *Liliiflorae* hauptsächlich charakterisirt durch vollständige Apocarpie oder wenigstens nicht vollständige Verbindung der Carpelle, welche selbst bei den mit unterständigem Gynoeceum versehenen *Hydrocharitaceae* in der Getrenntheit der Griffel mehr oder weniger hervortritt. Sodann ist in dieser Reihe, namentlich bei den *Alismaceae* und *Hydrocharitaceae* die Zahl der Quirle einer Erhöhung fähig. Während wir bei allen obigen Arten von *Aponogeton* 2 Staubblattquirle haben, finden wir bei *A. distachyus* wenigstens 4 Staubblattquirle. Hierdurch, sodann aber auch durch die Gestalt der Samenanlagen nähert sich *Aponogeton* sehr den *Alismaceae*, wozu noch kommt, dass bei *A. distachyus* wie bei den *Alismaceae* einzelne Staubblätter durch 2 vertreten werden. Mehr mit *Triglochin* stimmen die übrigen Arten von *Aponogeton* im Androeceum und Gynoeceum, namentlich aber auch im Bau des Embryo. Gegenüber den *Juncaginaceae* und den *Alismaceae* ist *Aponogeton* durch die einfache, korollinisch ausgebildete Blütenhülle ausgezeichnet, schließlich auch durch die sympodiale Sprossverbindung. Zieht man es übrigens vor, die *Aponogetonaceae* mit den *Juncaginaceae* und *Potamogetonaceae* in die große Familie der *Najadaceae* zu vereinigen, dann darf man auch die *Alismaceae* von dieser Vereinigung nicht ausschließen.

Erklärung von Taf. VI.

Fig. 1 und 2. Diagramme zweier Sprosse von *Aponogeton distachyus*. Die mit gleichnamigen Buchstaben bezeichneten Glieder (z. B. n, $n+1$, N) gehören zu demselben Spross; N, O, P, Q, R, S sind die Inflorescenzen der successiven Sprossgenerationen; diese Inflorescenzen liegen bei den aufeinander folgenden Sprossen abwechselnd auf der rechten und linken Seite des zweiten Blattes ihres Sprosses.

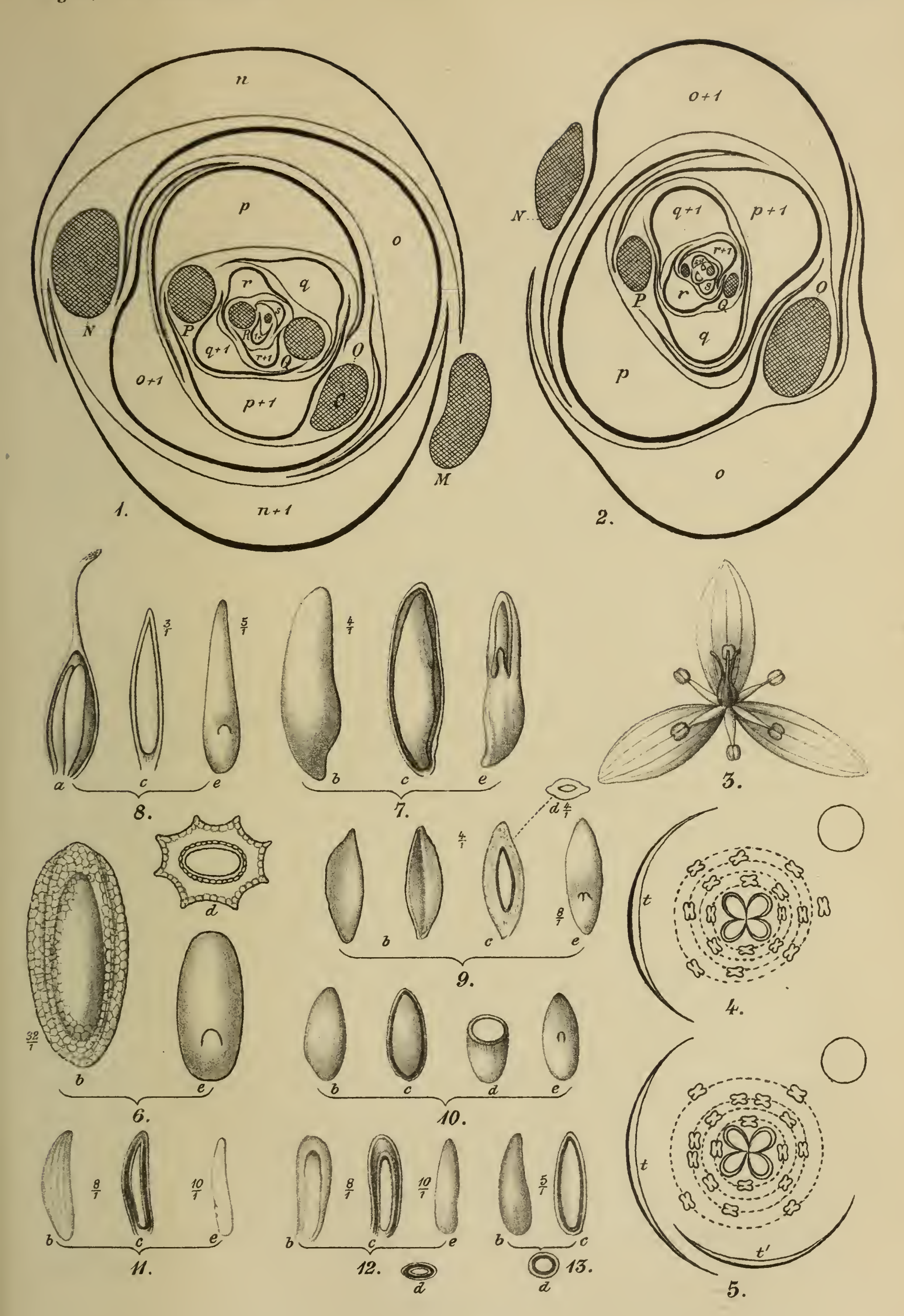
Fig. 3. Endblüte eines Blütenstandes von *Aponogeton angustifolius*, mit 4 dreizähligen Quirlen.

Fig. 4. Diagramm einer Blüte von *Aponogeton distachyus*, bei welcher deutlich 4 Staubblattquirle wahrzunehmen sind, von denen einzelne Glieder etwas verschoben sind. Nur 1 Blütenhüllblatt, t ist entwickelt.

Fig. 5. Diagramm einer zweiten Blüte derselben Art, mit ebenfalls 4 Staubblattkreisen. Außer dem auch bei allen andern Blüten auftretenden Tepalum t ist hier noch ein zweites, t' entwickelt. In dem dritten Staubblattkreise sind 2 Staubblätter durch Staubblattpaare ersetzt.

Fig. 6—13. Samen mehrerer Arten von *Aponogeton*; bei allen bezeichnen die Buchstaben dieselben Teile. *a*. Frucht mit den Samen; *b*. Samen von außen; *c*. Samen im Längsschnitt; *d*. Samen im Querschnitt; *e*. Embryo.

Fig. 6. *Aponogeton monostachyus.*
Fig. 7. » *undulatus.*
Fig. 8. » *angustifolius.*
Fig. 9. » *crispus.*
Fig. 10. » *Bernierianus.*
Fig. 11. » *abyssinicus.*
Fig. 12. » *leptostachyus.*
Fig. 13. » *spathaceus.*
Fig. 14. » *fenestralis.*



Aponogeton.

A. Engler, del.

Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig.

Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig